

T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012918601 **Image available**

WPI Acc No: 2000-090437/200008

Related WPI Acc No: 2000-058958; 2000-129194; 2000-166344; 2000-201779

XRAM Acc No: C00-025636

XRPX Acc No: N00-071081

**Fine pattern transfer method for integrated circuit manufacture -
involves forming photoresist with uppermost layer with thickness less
than wavelength of light and transferring pattern to sub-layer**

Patent Assignee: EBARA CORP (EBAR); HATAMURA Y (HATA-I); HATAKEYAMA M
(HATA-I); ICHIKI K (ICHI-I); NAKAO M (NAKA-I); SATAKE T (SATA-I)

Inventor: HATAKEYAMA M; HATAMURA Y; ICHIKI K; NAKAO M; SATAKE T

Number of Countries: 002 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11317345	A	19991116	JP 98136146	A	19980430	200008 B
US 6671034	B1	20031230	US 99301311	A	19990429	200402
US 20040090610	A1	20040513	US 99301311	A	19990429	200432
			US 2003699873	A	20031104	

Priority Applications (No Type Date): JP 98136146 A 19980430; JP 98136145 A
19980430; JP 98136149 A 19980430; JP 98136150 A 19980430; JP 98136153 A
19980430

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11317345	A		7	H01L-021/027	
US 6671034	B1			G03B-027/54	
US 20040090610	A1			G03B-027/54	Div ex application US 99301311 Div ex patent US 6671034

Abstract (Basic): JP 11317345 A

NOVELTY - A photosensitive layer (12) is coated over a photosensitive sub-layer (13) on a substrate (11), with thickness less than wavelength of irradiated light (17). A mask (16) with concavo-convex pattern (15) is arranged over photosensitive layer and is exposed to light for maintaining EM field (18), so that photosensitive layer forms a photoresist pattern (12a) which is then transferred to the sub-layer. DETAILED DESCRIPTION - The mask pattern is transferred to the sub-layer of the substrate by controlling the irradiation of high speed atomic beam of light. The transferred pattern (12a) on the uppermost layer is again transferred to another sub-layer (13), after image development of the pattern (12a) by high speed atomic beam irradiation.

USE - Used to form two dimension patterns on semiconductor substrate in manufacture of integrated circuit (IC).

ADVANTAGE - Fine pattern with threshold less than wavelength of light can be formed with high aspect ratio. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the process of transferring pattern to the semiconductor substrate. (11) Substrate; ; (12) Photosensitive layer; ; (12A) Pattern; ; (13) Photosensitive sub-layer; ; (15) Concavo-convex pattern; ; (16) Mask; ; (17) Light; ; (18) Electromagnetic field.

Dwg.1/3

Title Terms: FINE; PATTERN; TRANSFER; METHOD; INTEGRATE; CIRCUIT;
MANUFACTURE; FORMING; PHOTORESIST; UPPER; LAYER; THICK; LESS; WAVELENGTH;
LIGHT; TRANSFER; PATTERN; SUB; LAYER

Derwent Class: G06; K08; L03; P82; P84; U11
International Patent Class (Main): G03B-027/54; H01L-021/027
International Patent Class (Additional): G03B-009/00; G03F-007/11;
G03F-007/20; G21K-005/02; H01L-021/3065
File Segment: CPI; EPI; EngPI
?

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-317345

(43)公開日 平成11年(1999)11月16日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30 5 0 9
G 0 3 F 7/11	5 0 2	G 0 3 F 7/11 5 0 2
	5 0 2	7/20 5 0 2
G 2 1 K 5/02		G 2 1 K 5/02 Z
H 0 1 L 21/3065		H 0 1 L 21/30 5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-136146

(22)出願日 平成10年(1998)4月30日

(71)出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(71)出願人 591037719

畑村 洋太郎

東京都文京区小日向2丁目12番11号

(72)発明者 畠山 雅規

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株

式会社荏原総合研究所内

(72)発明者 一木 克則

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株

式会社荏原総合研究所内

(74)代理人 弁理士 渡邊 勇 (外2名)

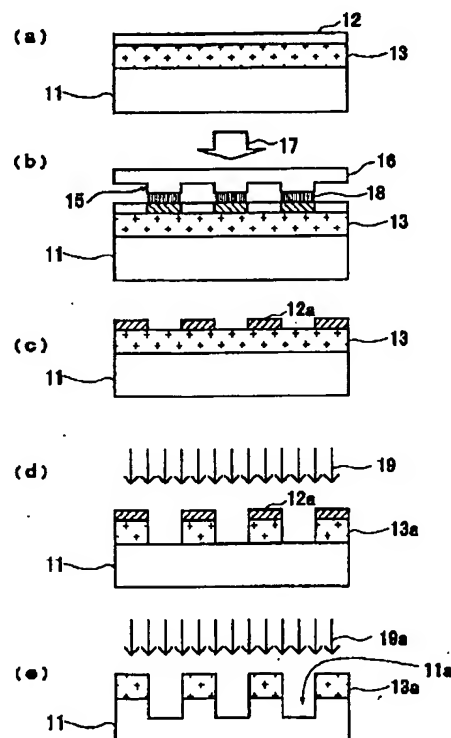
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 微細パターンの転写加工方法

(57)【要約】

【課題】 光の波長以下の微細な線幅の二次元的なパターンを、高いアスペクト比で形成可能な微細パターンの転写加工方法を提供する。

【解決手段】 加工対象の基板11に2層以上の材料12, 13をコーティングして、最上層の材料12は光17の波長以下の膜厚の感光性材料であり、近接場露光パターン15を有するマスク16を感光性材料と密着するか又は光の波長以下に近接して配置することによりエバネッセント場18を利用した露光を行い、現像によりマスク16の近接場露光パターン15の転写パターン12aを感光性材料により形成し、感光性材料の転写パターンをマスク16として下層の材料の加工を行い、下層の材料による転写パターン13aを形成し、更に下層の材料の転写パターンをマスク16として加工対象の基板11の加工を行い、基板11に近接場露光パターン15の転写パターン11aを形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 加工対象の基板に2層以上の材料をコーティングして、最上層の材料は光の波長以下の膜厚の感光性材料であり、近接場露光パターンを有するマスクを前記感光性材料と密着するか又は光の波長以下に近接して配置することによりエバネッセント場を利用した露光を行い、現像により前記マスクの近接場露光パターンの転写パターンを前記感光性材料により形成し、該感光性材料の転写パターンをマスクとして下層の材料の加工を行い、該下層の材料による転写パターンを形成し、更に該下層の材料の転写パターンをマスクとして前記加工対象の基板の加工を行い、前記基板に前記近接場露光パターンの転写パターンを形成することを特徴とする微細パターンの転写加工方法。

【請求項2】 加工対象の基板に光の波長以下の膜厚の感光性材料をコーティングし、近接場露光パターンを有するマスクを前記感光性材料と密着するか又は光の波長以下に近接して配置することによりエバネッセント場を利用した露光を行い、現像により前記マスクの近接場露光パターンの転写パターンを形成し、その後前記感光性材料の転写パターン上に被膜を形成し、該感光性材料の転写パターンをリフトオフすることにより、前記被膜による転写パターンを形成し、該被膜の転写パターンをマスクとして前記加工対象の基板の加工を行い、該基板に前記近接場露光パターンの転写パターンを形成することを特徴とする微細パターンの転写加工方法。

【請求項3】 前記感光性材料の膜厚は、前記近接場露光パターンの最少寸法程度の厚さであることを特徴とする請求項1又は2に記載の微細パターンの転写加工方法。

【請求項4】 前記基板の加工又は下層の材料の加工は、高速原子線を用いて行うものであることを特徴とする請求項1又は2に記載の微細パターンの転写加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、微細パターンの転写加工方法に係り、特にエバネッセント場（近接場）を利用して、光の波長限界以下の微細パターンを二次元的に感光性材料に転写して、該転写パターンに基づいて、加工対象の基板の加工を行う微細パターンの転写加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】微細加工の代表例として、半導体基板上に微細パターンを形成するには、通常以下に述べる方法が一般的に用いられている。即ち、半導体基板上に感光性材料（ホトレジスト）を塗布し、縮小投影露光法によりマスクパターンに従った投影パターンの光線を感光性材料上に照射して露光する。このような露光方法によれば、最小線幅は光の回折現象により制限され、光の波長

程度までの寸法の転写パターンを形成することが限界である。このため、パターンの微細化には使用する光線の波長を短波長化することが必要であり、現在水銀ランプ等によるg線（波長：436nm）、i線（波長：365nm）、KrFエキシマレーザ光（波長：248nm）、ArFエキシマレーザ光（波長：193nm）等が用いられ、微細な線幅の要求に従って使用する光の波長が短くなる傾向に進んでいる。しかしながら、このような光露光法を用いる限りにおいては、光の波長以下の寸法の線幅のパターンを転写することは、上述したように原理的に困難である。

【0003】そこで、最近エバネッセント場（近接場）を利用した微細パターンの形成方法が研究されている。エバネッセント場とは、光を透過する材料の表面に光の波長以下の微細な凹凸を設け、この凹凸表面に例えば感光性材料を塗布した基板を、その表面が前述の凹凸パターンの凸部に対して光の波長以下の位置に近接して配置することにより、その部分にエバネッセント場と呼ばれる電磁場が形成され、この電磁場を介して光が伝達される。このエバネッセント場は、凹凸部の表面から光の波長程度以上に離れると指数関数的に急激に弱くなるので、凹凸の段差を例えば数十nm程度にしておくことにより、主として凹凸パターンの凸部のみから感光性材料に光を伝達し、その光の伝達部分を露光することができる。このようなエバネッセント場によれば、露光される感光性材料の線幅はマスクに設けられた凹凸部である近接場露光パターンの寸法により決まってくる、光の波長に依存しない。このため、光の波長の限界を超えた微細なパターンを転写することが可能となる。

【0004】このようなエバネッセント場を利用した微細パターンの形成方法として、光ファイバの先端部を光の波長以下に尖鋭化したものを用いることが知られている。先端を光の波長以下に尖鋭化した光ファイバにレーザ光線を供給し、その先端を感光性材料を塗布した基板の表面に密着又は光の波長以下に極めて近接して配置することにより、その部分に近接場が生じ、光がその近接場を通して伝達し、感光性材料が露光される。従って、光ファイバの先端部を光の波長以下の寸法に予め加工しておくことにより、光の波長以下の線幅のパターンを基板表面の感光性材料に露光することができる。そして感光性材料を現像して、感光性材料の露光部分をマスクとしてエッチングすることにより、基板上に光の波長以下の線幅の線を形成することが可能である。

【0005】しかしながら、係る加工方法によれば、近接場が形成されるのは光ファイバのプローブの先端部のみのものであるので、その露光パターンは一筆書きとならざるを得ない。このため、半導体集積回路等に使用される二次元パターンの形成に応用しようとすると、プローブの先端を走査する必要があり、膨大な時間と複雑な機構を必要とすることになり、実質的に不可能である。

【0006】このため、近接場露光パターンを有するマスクを用いて、二次元パターンを転写することが試みられている。即ち、ガラス材等の光透過性材料からなるプリズムを用いて、その下面に光の波長以下の微細な凹凸を有する近接場露光パターンを形成したマスクを装着する。そして、この近接場露光パターンのマスク部分のプリズム下面で光線が全反射するような角度で光を入射させ、プリズム下面により光を反射させる。そして、この近接場露光パターンに光の波長以下に極めて近接して感光性材料を表面に塗布した基板を配置することにより、エバネッセント場が形成され、近接場露光パターンに従った二次元パターンの露光を行うことができる。即ち、レーザ光をプリズムの一斜面から入射して、近接場露光パターンを有する面で入射光を全反射させ、プリズムのもう一つの斜面からレーザ光を大気中に取り出すように構成した光照射系を備え、この近接場露光パターン面に基板表面の感光性材料を密着し、これによりエバネッセント場を生じさせ、露光パターンに従った光線を感光性材料に伝搬させて、光の波長以下の微細パターンを形成するようにしたものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述の方法によれば、エバネッセント場を利用して光の波長以下の微細パターンを二次元的に基板の感光性材料に転写することが可能となる。しかしながら、近接場露光パターンによりエバネッセント場を介して伝達される光は極めて微弱であり、パターン転写の深度が浅く、又露光領域がすぐに広がってしまうので、垂直なアスペクト比の高い露光パターンの形成が難しいという問題がある。

【0008】本発明は上述した事情に鑑みて為されたもので、光の波長以下の微細な線幅の二次元的なパターンを、高いアスペクト比で形成可能な微細パターンの転写加工方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、加工対象の基板に2層以上の材料をコーティングして、最上層の材料は光の波長以下の膜厚の感光性材料であり、近接場露光パターンを有するマスクを前記感光性材料と密着するか又は光の波長以下に近接して配置することによりエバネッセント場を利用した露光を行い、現像により前記マスクの近接場露光パターンの転写パターンを前記感光性材料により形成し、該感光性材料の転写パターンをマスクとして下層の材料の加工を行い、該下層の材料による転写パターンを形成し、更に該下層の材料の転写パターンをマスクとして前記加工対象の基板の加工を行い、前記基板に前記近接場露光パターンの転写パターンを形成することを特徴とする微細パターンの転写加工方法である。

【0010】請求項2に記載の発明は、加工対象の基板に光の波長以下の膜厚の感光性材料をコーティングし、

近接場露光パターンを有するマスクを前記感光性材料を密着するか又は光の波長以下に近接して配置することによりエバネッセント場を利用した露光を行い、現像により前記マスクの近接場露光パターンの転写パターンを形成し、その後に前記感光性材料の転写パターン上に被膜を形成し、該感光性材料の転写パターンをリフトオフすることにより、前記被膜による転写パターンを形成し、該被膜の転写パターンをマスクとして前記加工対象の基板の加工を行い、該基板に前記近接場露光パターンの転写パターンを形成することを特徴とする微細パターンの転写加工方法である。

【0011】上記本発明によれば、光の波長以下の膜厚の感光性材料に、近接場露光パターンを有するマスクを密着するか又は光の波長以下に近接して配置して露光することにより、前記感光性材料にシャープな露光像を形成することができる。即ち、エバネッセント場を利用した露光においては、パターン転写の深度が浅く、露光領域がすぐに広がってしまうので、光の波長以下の極めて薄い膜厚の感光性材料を用いることにより、上述したようにシャープな露光像を形成することができる。そして、この感光性材料のパターンをマスクとして他の材料にパターンの転写加工を行うことによって、膜厚の厚い材料に転写パターンを形成できる。この膜厚の厚い転写パターンを用いて加工対象の基板のエッチング等の加工を行うことにより、膜厚の厚い転写パターンは加工耐性が高いため、光の波長限界を超えた微細パターンを、良好なアスペクト比で基板に形成することができる。

【0012】ここに、感光性材料の膜厚は、近接場露光パターンの最少寸法程度の厚さであることが好ましい。これにより、最少寸法のパターンをシャープに、精度よく転写することが可能となる。又、基板等の加工は、高速原子線を用いて行うことが好ましい。直進性に優れ、且つチャージアップの問題の生じない高速原子線により、基板等に微細なパターンを形成することで、基板等に光の波長限界以下のサイズのアスペクト比の高い加工を容易に行うことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照しながら説明する。

【0014】図1は、本発明の第1実施形態の微細パターンの転写加工方法を示す。(a)に示すように、加工対象の基板11を準備し、その表面に第1のレジスト11及び第2のレジスト12を塗布する。ここで基板11は、例えばSi、GaAs等の半導体基板、又はSiO₂等の絶縁膜である。そして、第2のレジスト13は、例えば厚さ500nm程度に十分に厚く形成しておく。これに対して上層の第1のレジスト12は、光の波長以下、好ましくは近接場露光パターンの最小寸法に合わせた厚さ30～50nm程度の厚さで、且つエバネッセント場を介して伝達される光に対して十分な感光性を有す

る感光性材料で構成されている。例えばレジスト12はポリミド系のホトレジストであり、レジスト13は通常の高分子ホトレジストである。

【0015】そして、次に(b)に示すように露光を行う。即ち、近接場露光パターン15を有するマスク16を第1のレジスト12に密着させるか、又は光の波長以下に極めて近接して配置する。そして、マスク16の近接場露光パターン15の反対面側から全反射条件で光17を入射する。近接場露光パターン15とレジスト12との間にエバネッセント場18が形成され、この部分から光17が伝達し、最上層のレジスト12のエバネッセント場18が形成された部分が露光される。この時、近接場露光パターン15の幅を例えば数十nm程度に形成しておくことによって、レジスト12には近接場露光パターン15の線幅に対応したパターンが転写される。従って、この線幅を光の波長よりも短い寸法に設定しておくことにより、入射する光の波長よりも短い線幅のパターンを光により転写することができる。

【0016】上述したようにエバネッセント場を介して伝達される光は微弱で且つ拡がり易いものであるが、レジスト12は近接場露光パターンの最小寸法に合わせてその膜厚が設定されているので、レジスト12の深さ方向に完全に露光され、且つ横方向に光が拡散することがない。このため、マスク16に設けられたパターンがぼやけることなく正確に転写される。尚、下層のレジスト13は予め熱処理等により感光性のない状態にしておくので、エバネッセント場を介した光が上層のレジスト12を乗り越えて下層のレジスト13を感光させることがない。

【0017】次に、(c)に示すように上層のレジスト12の現像を行う。これによりレジスト12の露光された部分12aが残り、レジスト12の露光されていない部分が除去され、ここにレジストパターン12aが形成される。このレジストパターン12aは、膜厚が極めて薄く、且つ深さ方向に均一に露光されているので、マスクの近接場露光パターンに対応したシャープなパターンである。上述したようにレジスト13は予め熱処理をされているので、レジスト12の現像によるパターン形成に対して、レジスト13は反応しないようになっている。

【0018】次に、(d)に示すように高速原子線19を照射してレジストパターン12aをマスクとして、厚い下層のレジスト13のエッチングを行う。これは例えば SF_6 、 CHF_3 等のガスから構成した高速原子線を照射することにより行う。これにより上記高速原子線により上層のレジストパターン13aはエッチングされ難く、下層の厚いレジスト12はエッチングされ易いので、図示するようにマスクされていない部分の厚いレジスト13を選択的にエッチングすることが可能である。高速原子線は電氣的に中性の粒子からなり、電荷の反発

力が作用せず直進性が高い。又、絶縁物に対してチャージアップするという問題がないため、エッチングが縦方向に進行し横方向に広がることがない。このため薄いレジストパターン12aをマスクとして、厚いレジスト12を高いアスペクト比でエッチングすることが可能である。

【0019】次に(e)に示すように、レジスト13から形成されたレジストパターン13aをマスクとして、再び高速原子線19aを用いて基板11のエッチング加工を行う。この時用いる高速原子線19aは、エッチング対象の基板の材料に対してエッチング速度が高く、且つレジストパターン13aに対してエッチング速度が低いガス種を選択して用いる必要がある。これによりレジストパターン13aがほとんどエッチングされず、マスクされていない基板11のみエッチングを選択的に進行させることができる。

【0020】上述したように、高速原子線は直進性が高く、且つ基板のチャージアップの問題を生じないので、深さ方向にのみエッチングが進行し、横方向にほとんどエッチングが進行せず、高いアスペクト比のエッチングを行うことができる。従って、上層のレジスト12に例えば数十nmのパターンがエバネッセント場を利用して露光されると、そのままのパターン幅で厚いレジストパターン13aが形成され、又そのままのパターン幅で基板に溝パターン11aが転写される。

【0021】図2は、図1の変形実施例を示すもので、基板上の膜構造を三層としたものである。即ち、第1のレジスト12を厚さ数十nm程度の感光性のホトレジストで構成し、第2のレジスト13を厚さ500nm程度の非感光性、非現像性のレジストで構成している。そして、更に第3の膜14として、厚さ100nm程度のCr、Ni、Al等の金属薄膜で構成している。尚、加工対象の基板11は前述と同様にSi、GaAs、 SiO_2 等である。そして(b)に示すように、近接場露光パターン15を有するマスク16を用いて、エバネッセント場を介して最上層のレジスト12の露光を行う。最上層のレジスト12は、光の波長以下、好ましくは近接場露光パターンの最小寸法と同程度の厚さであるので、露光に対してパターンのぼやけという問題が無く、シャープな露光パターンを形成することができる。

【0022】そして(c)に示すように、現像により第1のレジストパターン12aを形成する。次に(d)に示すように、第1のレジストパターン12aに対してエッチング速度が低く、第2のレジスト13に対してエッチング速度が高いガス種の高速原子線19を用いて第2のレジスト13のエッチングを行う。この場合には上述したように例えば SF_6 による高速原子線等が好適である。そして次に(e)に示すように、第2のレジストパターン13aをマスクとして金属膜14のエッチングを行う。このエッチングも同様に高速原子線でレジストパ

ターン13aに対しエッチング速度が遅く、金属膜14に対してエッチング速度の高いガス種の高速原子線19bを用いて行う。例えば、 Cl_2 ガス等による高速原子線が好適である。

【0023】そして(f)に示すように、形成された金属膜のパターン14aをマスクとして基板のエッチング加工を行う。このエッチングも上述と同様に高速原子線19aを用いてもよく、又プラズマエッチング等を用いてもよい。このように本実施例の場合にはエッチング耐性の高い金属膜14aを基板11のエッチングの際のマスクとして用いることができるので、よりアスペクト比の高い加工が可能となる。

【0024】図3は、本発明の第2実施形態の微細パターンの転写加工方法を示す。これは薄いレジストパターンとリフトオフとを組み合わせたものである。(a)に示すように、加工対象のGaAs、Si、 SiO_2 、ガラス等の基板を準備し、この表面に厚さ30～50nmの薄いホトレジスト12を塗布する。そして(b)に示すように、近接場露光パターン15を有するマスク16をレジスト12に密着させるか光の波長よりも短い距離範囲に極めて近接して配置する。そしてマスク16の裏面側から光を照射することにより、近接場露光パターン15とレジスト12との間にエバネッセント場18が形成され、これにより光が伝達し、レジスト12が選択的に露光される。上述と同様に、このレジストは近接場露光パターンの最小寸法と同程度であるので、光の波長以下の微細パターンに対して極めてシャープな露光像が形成される。

【0025】そして(c)に示すように現像を行い、露光されていない部分のレジストを除去し、露光された部分のレジストパターン12aを形成する。そしてリンス及びポストベイクの工程を経て、(d)に示すように、金属膜14の成膜を行う。これは例えばCr、Al、Ni、W等であり、厚さは30～50nm程度が好適である。この金属膜の成膜は、蒸着が一般的であるが、メッキ、スパッタ、CVD、MBE等で行うことも可能である。

【0026】そして(e)に示すように、レジストパターン12aを溶解させると、そのレジストパターン12a上の金属膜もリフトオフにより除去され、金属膜パターン14aが形成される。そして(f)に示すように、金属膜パターン14aに対してエッチング速度が低く、基板の材料に対してエッチング速度が高いガス種の高速原子線19cを用いてエッチングを行う。このガス種としては、例えば Cl_2 、 SF_6 、 CHF_3 、及びこれらとArとの混合ガス等が好適である。これにより金属膜パターン14aはエッチングされ難く、基板11を構成する半導体材料等に対して高いエッチング速度が得られ、高速原子線の有する直進性からアスペクト比の高い基板

のエッチング加工を行うことができる。

【0027】この実施例においても、エバネッセント場を利用した露光を薄いレジストに対して行うことで、シャープな露光パターンを形成でき、リフトオフを用いることによりこのシャープなレジストパターンを金属膜に転写し、高速原子線に対してエッチング耐性の高い金属膜パターンをマスクとして、基板に対して深いエッチング加工を行うようにしたものである。これによりエバネッセント場を利用した光の波長限界以下の微細パターンを、シリコン等の基板に高いアスペクト比で転写することが可能となる。

【0028】尚、上述の各実施形態において、エバネッセント場の露光を行う薄いレジストの上層に、熱硬化性を有する材料(熱硬化性樹脂等)を薄く塗布するようにしてもよい。これにより、現像後のレジストパターンの高速原子線等の照射に対して、エッチング耐性が向上して、よりエッチングの選択比を高めることができる。

【0029】又、微細パターンの転写対象として、Si、GaAs、 SiO_2 等に限らず、各種のセラミクス、ガラス、合金等にも同様に本発明の趣旨を適用可能であることは勿論である。又、薄いレジストパターンを転写し、加工対象の基板に対してマスクとなる材料も、レジスト、又は金属膜に限らず、この転写特性とエッチング耐性を有する各種の樹脂材又は無機材料等を利用してもよいことも勿論である。

【0030】

【発明の効果】以上に説明したように本発明によれば、光の波長限界以下の微細なパターンを加工対象の基板に高いアスペクト比で転写することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の微細パターンの転写加工方法を示す図である。

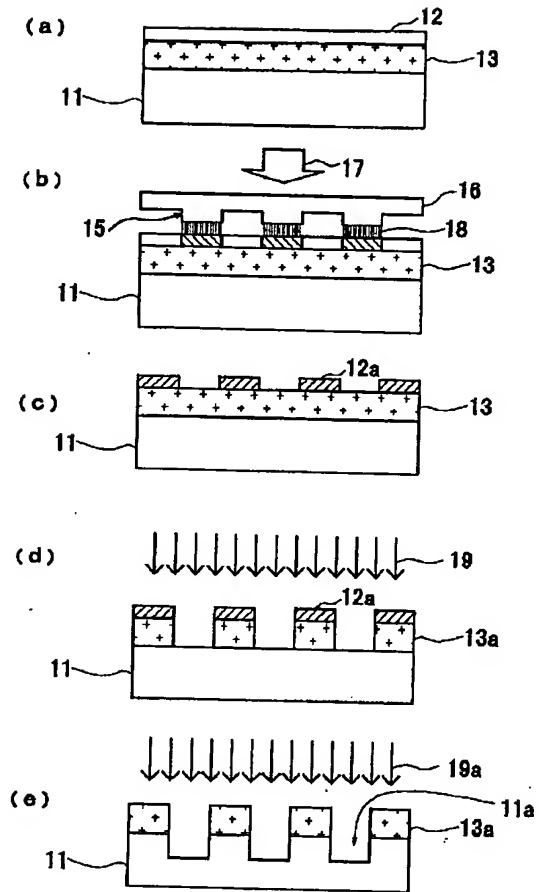
【図2】図1の変形例を示す図である。

【図3】本発明の第2実施形態の微細パターンの転写加工方法を示す図である。

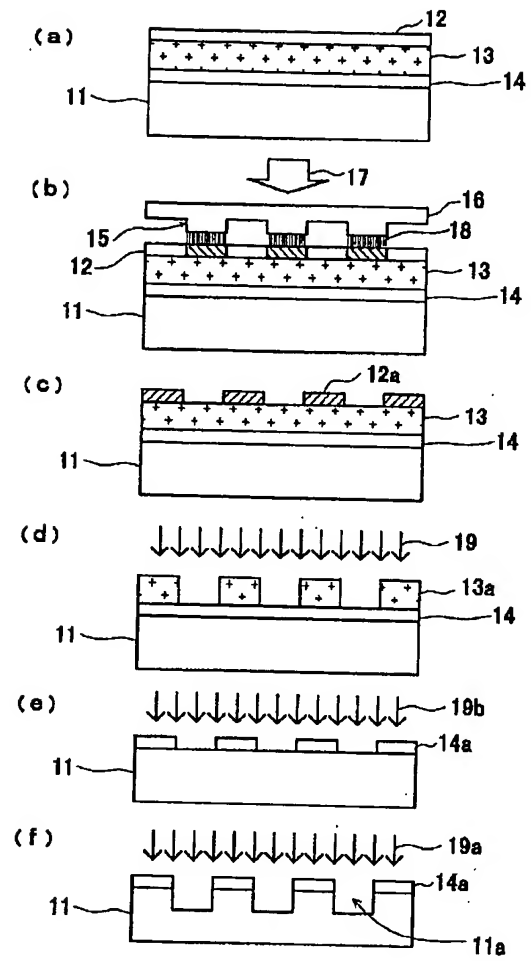
【符号の説明】

11	基板
11a	基板に転写加工された凹部
12	第1のレジスト
12a	レジストパターン
13	第2のレジスト
13a	レジストパターン
14	金属膜
14a	金属膜パターン
15	近接場露光パターン
16	マスク
17	光
18	エバネッセント場
19, 19a, 19b, 19c	高速原子線

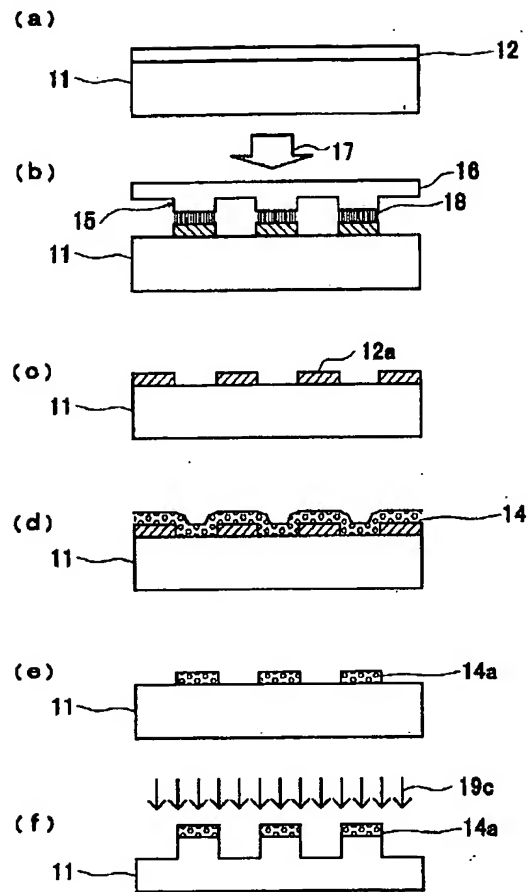
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 21/30
21/302

5 7 3

H

(72)発明者 佐竹 徹
神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株
式会社荏原総合研究所内

(72)発明者 畑村 洋太郎
東京都文京区小日向2-12-11

(72)発明者 中尾 政之
千葉県松戸市新松戸4-272 D-805

THIS PAGE BLANK (USPTO)